

Les géosciences au service de l'humanité

Dans le cadre de l'année internationale de la planète Terre, les 25 et 26 mars 2008, le muséum national d'histoire naturelle a accueilli au sein de son amphithéâtre « les géosciences au service de l'humanité. »

Les objectifs du colloque sont d'ouvrir un dialogue entre scientifiques et professionnels de l'enseignement et d'envisager une approche rénovée de l'enseignement des géosciences dans un contexte de développement durable.

- *Réfléchir à la préservation de la biodiversité face au problème de l'évolution démographique.*
- *Renforcer les liens entre école/société civile et scientifique (par la généralisation entre autres de l'EDD rapport Préjean Jacques) Cela implique de nouvelles approches pédagogiques et la conception de nouveaux outils (olympiades académiques des géosciences de 14 mai 2008 (voir site académique.)*

Inscrit au programme national de pilotage, ce colloque sera l'occasion de faire un point scientifique et d'appréhender, de façon interdisciplinaire, les grandes problématiques abordées par l'Année internationale de la planète Terre (2007-2009), dont le lancement officiel s'est effectué à l'Unesco les 12 et 13 février 2008 : la Terre et la santé ; le climat; les eaux souterraines ; l'océan; les sols; la Terre profonde; les mégapoles; les risques naturels; les ressources; la Terre et la vie.

Le public concerné est composé, pour les deux disciplines, d'inspecteurs territoriaux, de professeurs formateurs, de professeurs de classes préparatoires aux grandes écoles et de partenaires du monde de l'éducation et du monde de l'industrie.

Sous l'égide de la D.E.G.E.S.C.O., M.E.N. des I.G.E.N. de SVT et H-G, et en partenariat avec l'Académie des sciences, les participants se proposent de montrer à travers une réflexion comment les géosciences peuvent se mettre au service de l'humanité.

Suite au discours d'ouverture du directeur du muséum et des ministres (université et représentant du ministre de l'éducation nationale) Jean Dercourt secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences cadre les orientations qui selon lui devraient être celles du colloque :

- *l'élément démographique est essentiel car on ne peut ignorer l'écart entre la vieille Europe et les autres continents. 60% de la population mondiale vit dans des villes de plus de 100000 hab. Ce qui entraîne des problèmes de choix d'aménagement, flux de circulation, sol, maîtrise de l'eau ...*

- L'énergie du fait de notre appartenance au système solaire.
- Temps géologiques

Denis Vaslet du comité d'organisation de l'année internationale de la planète terre rappelle dans son intervention que 63 pays participent autour de 10 thèmes.

De nombreux projets académiques ont été proposés au comité afin de recueillir son « label. »

Des documents seront mis à disposition du public à savoir livre année de la terre à paraître en mai 2008, site internet anneedelaterre.com, DVD planète Terre.

Que faut-il retenir des préoccupations des principaux intervenants à l'issue de cette première journée de débats ?

De 11h à 19h de nombreux thèmes ont été abordés certains brillamment...

Jean-Marc Lardeaux

Il y a 4,5 milliards d'années la terre s'est organisée selon un système global permettant avec l'énergie reçue du soleil, des échanges entre systèmes vivants et milieux physiques. D'où des interrogations

1. Sociétales -aléas et risques naturels
Aléas astronomiques
2. Interrogations liées aux ressources naturelles : distribuées très inégalement et des fluctuations économiques considérables des ressources
3. Interrogations sur les déchets et leur stockage (Ils ne cessent d'augmenter depuis la fin du 19^e siècle.)

En conséquence on s'oriente vers la recherche de nouvelles ressources non-polluantes (géothermie, connaissance des aquifères) mais aussi le stockage expérimental du CO₂ dans champ de gaz épuisé par exemple...

Mme Yvette Veyret nous gratifie ensuite d'un exposé remarquable :

« Mise en question de la science et conception d'essence religieuse dans les discours sur la nature »

Avant de se prononcer sur cette question épineuse, de savoir si la science doit être considérée comme source de progrès ou sources de problèmes pour l'humanité, il convient d'ouvrir un volet historique permettant une mise en perspective.

Le paradigme nature # Sciences et progrès n'est pas nouveau.

Cette mise en question se diffuse déjà dès la fin du 19^e siècle.

Ce courant qui devient de plus en plus puissant surtout aux USA, un peu moins en France sera à l'origine du créationnisme.

Depuis les années 1960 le discours catastrophiste est de plus en plus répandu.

Il faut cependant admettre que créationnisme et discours catastrophistes ne sont pas toujours liés.

Pour Mme Veyret la catastrophe et la crise doivent être utilisées pour attirer l'attention des décideurs sur :

- le gaspillage des ressources
- Les besoins réels
- Le choix des aménagements

- La durabilité

Les Géosciences peuvent apporter des réponses pour le devenir entre autres de ceux qui n'ont pas de bonnes conditions de vie (notamment dans le Sud.) Ils doivent nous permettre d'appliquer des modèles qui prendront en compte les spécificités des populations.

Conférence 1 : « Biodiversité, biodiversités ? »

Bruno David' directeur de recherche au CNRS président du Conseil scientifique de l'Institut français de la biodiversité pose la problématique suivante : « biodiversité ou biodiversités »

Selon lui, de nombreuses crises d'abord naturelles (volcanisme, météorite) puis anthropiques ont affecté la biodiversité. Cependant elles ont joué également un rôle structurant.

Une table ronde « gérer les ressources : eau, sols, énergies » s'est tenue avec les intervenants suivants : Jean-Paul Bravard professeur à l'université de Lyon, Jean-Marie Masset vice-président géosciences Total, Christian Walter professeur Agro-campus de Rennes, Patrick Bousset vice-président géosciences AREVA

L'eau est une ressource peu renouvelable et au centre de nombreux enjeux globaux qui diffèrent selon le niveau de développement. Dans les pays du sud, l'eau est utilisée massivement pour une agriculture à faible valeur ajoutée. Se pose le problème de l'exploitation de mines d'eau et d'acheminement en eau potable. Dans les pays du Nord en revanche, les interrogations sont autres : faut-il augmenter les surfaces cultivées ou utiliser des réserves de terres cultivables ?

L'agriculture étant le grand consommateur mondial, le défi de ces prochaines années sera donc de concilier l'augmentation de la production alimentaire et la préservation de l'environnement.

Voir atlas international de l'eau « Autrement 2003 »

Au cours de l'exposé suivant, Christian Walter professeur à l'Agro campus de Rennes se charge de rappeler que les sols sont une ressource essentielle mais négligée.

Les enjeux qu'ils induisent sont nombreux

- Concilier pour les prochaines années augmentation de la production alimentaire et préservation de l'environnement est le premier des défis du futur. Faudra-t-il augmenter les surfaces cultivées ? utiliser les réserves de terres cultivables ?
- Un autre enjeu tout aussi important pour l'environnement est le stockage du carbone dans les sols. L'évolution de ces stocks devra être particulièrement suivie.
- Il faudra par ailleurs se pencher plus efficacement sur la protection qu'il faudra accorder aux sols qui ont été fortement dégradés ces dernières années.

Quelles pistes pour enseigner les sols compte tenu de tous les bouleversements les affectant ?

[Voir site « Planète terre » UNESCO](#)

Patrick Bouisset est vice-président de géosciences Areva et son propos traite de l'uranium comme étant une ressource énergétique encore jeune.

Depuis les années 1970 sa production est inférieure à la consommation civile mondiale. De nouveaux gisements devraient entrer en production d'ici 2015, grâce aux nouvelles techniques de prospection et parce qu'il n'émet pas de gaz à effet de serre.

Appril Elisabeth ... mégapoles des Sud et environnement

Elles se développent considérablement dans le Sud. 35/50 villes de plus de 50 millions d'habitants viennent du Sud. Cet accroissement des villes ne s'explique plus par l'exode rural mais par une forte natalité depuis quelques années. L'étalement de ces villes s'accompagne de problèmes d'accès aux ressources vitales, de salubrité publique etc....

Devant de telles concentrations urbaines, la vulnérabilité est-elle prise en considération ?

Quel est le statut de l'eau ?

« Le modèle Automobile doit-il être poursuivi dans ces pays ?

Les villes du sud sont souvent d'anciennes villes coloniales situées sur des sites fragiles. Moins prédatrices d'espaces. Elles sont pourtant ségréguées et leur étalement n'est pas maîtrisé ni encadré par de véritables politiques urbaines.

Deux exemples montrent bien ces aspects. Dans le golfe de Guinée sur la route transfrontalière les espaces ruraux se transforment. On assiste à une véritable poldérisation sur zone humide, avec extraction de sable pour les constructions ce qui accélère l'érosion côtière. On a aussi l'exemple de New- Cairo qui voit la désertification s'accélérer.

En Amérique latine notamment, dans les villes Andines, les populations recherchent la proximité avec l'emploi et l'éducation. Elles accèdent donc aux sols à bâtir dans des zones extrêmement vulnérables.

Jusqu'à il y a peu de temps l'essentiel de la ressource en eau utilisée n'était pas traité. Depuis on assiste à une vraie prise de conscience. Des savoir faire se développent : Le marché du traitement de l'eau en amont et d'épuration en aval prend de l'ampleur.

Faut-il privilégier l'alimentation de la ville au détriment de l'agriculture ?

L'accès à l'eau potable se fait au détriment des plus pauvres.

La Terre solide, risques et aléas naturelles Vincent Courtillot, Institut de physique du globe de Paris.

La terre solide est une planète dynamique en perpétuel mouvement. Géologues, géophysiciens et géochimistes sont particulièrement armés pour observer le fonctionnement de la planète. L'analyse scientifique de ces observations permet de prévoir et prévenir certaines conséquences de ces phénomènes naturels.

Les ateliers sont en général le lieu de la rencontre et de la mise en perspective des débats scientifiques au cours desquels l'objectif essentiel est de montrer comment les Géosciences peuvent être utilisées pour le service de l'humanité.

Tous les experts et scientifiques présents semblent unanimes, il faut explorer largement toutes ses voies afin de mieux exploiter toutes nos ressources renouvelables ou pas.

Atelier « Ressources minérales et énergétiques, Ressources renouvelables et non renouvelables »

Quelles que soient les ressources étudiées : eau, pétrole, uranium... les conclusions sont les suivantes :

- ✚ On doit faire face à des difficultés pour trouver de nouvelles ressources et pour mieux les exploiter
- ✚ Aussi la Géophysique et ses nouvelles méthodes permettent de mieux découvrir, évaluer et produire (magnétisme, gravimétrie, sismique de réflexion...s'appliquent dorénavant pour les ressources profondes mais aussi pour la détection des sites de stockage de CO² ou de méthane)
- ✚ Les connaissances doivent être de plus en plus étendues en Géologie, Géochimie, mécanique de la roche, Géophysique, Géostatique etc.... Afin de pouvoir :
 - ✓ Construire des modèles géographiques
 - ✓ Analyser des modèles géologiques
 - ✓ Interpréter et valider des données sismiques, diagraphiques ...

Enfin à propos de la ressource en eau et de la biodiversité, enjeux majeurs pour notre futur, de nombreuses questions demeurent selon **Ghislain de Marsily, Membre de l'Académie des Sciences**.

Quelle sera l'influence des changements climatiques annoncés sur le cycle de l'eau ? La Terre verrait plutôt un accroissement de la quantité globale des précipitations, et non une aridification, avec cependant de fortes réductions locales, comme dans la zone méditerranéenne. La fréquence des événements extrêmes (crues, sécheresses, ouragans...) pourrait également être modifiée. Mais les effets hydrologiques des changements climatiques sont bien moins maîtrisés que les effets thermiques, et nécessitent des recherches accrues de modélisation et de paléoclimatologie.

Les besoins en eau liés à la croissance démographique sont plus préoccupants. En 2050, la Terre pourrait compter 9 milliards d'individus. Sachant qu'aujourd'hui 850 millions d'êtres humains ne mangent pas à leur faim, chiffre qui depuis 5 ans va croissant, il semble que seule une très forte augmentation des surfaces cultivées en agriculture pluviale puisse être la solution. Mais de nombreux pays d'Asie ou du Moyen Orient et d'Afrique du Nord seraient alors incapables d'assurer l'autosuffisance alimentaire et d'autres pays, en particulier en Amérique du Sud, auraient seuls la capacité de produire la nourriture nécessaire, aux dépens d'énormes défrichements.

Le dessalement de l'eau, les cultures hors sol ou les modifications génétiques des plantes ne paraissent pas être des solutions réalistes.

Les épisodes climatiques de sécheresse extrêmes pourraient avoir des conséquences potentielles dramatiques.

- ✚ Comment mieux exploiter l'eau présente en quantité suffisante et faire face à l'augmentation de la démographie ?
- ✚ Faut-il continuer à développer la production actuelle de végétaux (consomment 10 * plus que la viande) mais surtout plus que l'eau ce sont les sols pour produire qui manqueront...

- ✚ Jusqu'où peut-on aller à défricher à prendre sur les autres espèces ?
- ✚ Quels choix de politique économique pour nourrir l'ensemble des continents et notamment l'Asie ?

Tout mène à penser qu'avec les Géosciences, nous ne sommes plus dans les scénarios catastrophes et qu'elles augmentent la faisabilité actuelle de l'exploitation de l'ensemble des ressources. La résolution de tous les problèmes actuels de l'eau, des ressources minérales, du stockage des déchets qui ne cessent d'augmenter avec l'accroissement de la population passe par une meilleure gestion de la rareté et de la Politique.

L'avenir est dans la formation des jeunes et donc le rôle des pédagogues est primordial

Atelier : Les villes dans leur environnement

- **Services publics et ressources en eau : séparation ou intégration.
Application au cas de la région PACA**

Il y a une interaction et un enchevêtrement entre ressources et services publics.

Nos services d'eau sont-ils durables ?

Nos services publics sont devenus une industrie mature qui doivent renouveler un énorme patrimoine technique mais sans les subventions initiales.

La directive cadre veut en plus améliorer leurs performances sur l'environnement et faire payer les coûts complets. Or les coûts des politiques sont déjà considérés comme excessifs.

Dans la partie méditerranéenne, les subventions permettent de rendre les investissements acceptables mais elles sont détournées vers une politique d'offre hydraulique intenable à la longue.

Il y a une véritable confusion du débat mondial :

-Faut-il augmenter les prix pour faire baisser la demande ? Ce n'est pas si évident.

L'exemple de Paris montre que le maire a augmenté le prix de la demande car depuis 1991, les Parisiens consomment moins d'eau.

-Les hydrologues ne tiennent pas assez compte des usages de l'eau.

-Les médias et les conservateurs confondent privations des services publics et privation des ressources.

-Se pose le problème de la distribution de l'alimentation équitable

Si les Européens ont les meilleurs services de l'eau c'est parce qu'ils ont trouvé les meilleures entreprises.

Tout passe par des choix techniques. Après avoir passé 2 âges à savoir :

Age de la quantité et du génie civil.

Age de la qualité et du génie chimique (eau proche, propre, coût de fonctionnement et facture.)

On arrive à l'âge du patrimoine commun et du génie de l'environnement.

L'eau peut-elle faire l'objet d'un marché ?

Non. Il n'y a pas de rivalité d'usage.

L'eau est un bien public pur

[Consulter le site de la mairie de Paris.](#)

- **Urbanisation et santé regards croisés Nord/Sud.**

Il s'agit de comparer les processus d'urbanisation dans les pays du Nord et les pays du Sud et leurs conséquences sur la santé.

Dans les pays du Nord, les villes sont anciennes et l'on retrouve toutes les catégories de communes. L'urbanisation est progressive et contrôlée regroupant une population vieillissante.

Dans les pays du Sud, l'urbanisation est plus tardive et brutale et se creuse un fossé entre développement économique des villes et attractivité. Cet étalement incontrôlé, pose des problèmes environnementaux comme l'évacuation des eaux usées.

2 types de maladies se côtoient dans ce type de pays :

Les maladies infectieuses liées aux bactéries et aux virus.

Les maladies modernes où les facteurs sont liés à l'urbanisation, aux différentes pollutions aux nouvelles formes de précarité, qui elles sont liées au travail et au logement. De

nouveaux comportements naissent consécutifs à l'alcool et au tabac. L'hyper tension et le diabète font également leur apparition.

La ville étant un espace ouvert, favorise la circulation des pathogènes et des risques d'épidémie.

Face à cela, l'offre de soin est certes très importante mais virtuelle. Car elle ne peut suivre la vitesse de la croissance urbaine. A cela s'ajoutent des difficultés d'accessibilité du point de vue social, culturel et économique aux soins. Aussi la médecine traditionnelle continue d'exister là où le système de soins moderne ne peut répondre.

Dans les pays du Nord comme la France, la façon de manger, de se soigner, participent aux problèmes liés au système de santé.

Il n'y a donc pas de lien univoque entre ville et santé quel que soit le niveau de développement du pays.

- **Les sols urbains et la stratégie thématique européenne pour la protection du sol.**

Le phénomène de bétonisation et donc d'urbanisation provoque une imperméabilité des sols :

- une contamination,
- une diminution de la biodiversité,
- une perte de la matière organique du sol,
- la salinisation,
- l'érosion des sols que des inondations voire des glissements de terrain aggravent.

Bien entendu, pour la protection des sols, des politiques mondiales existent et non nationales, donc les droits de propriété dépendent de la politique mondiale. Et pour ce faire, les sciences doivent coopérer pour sauver et amener une véritable solution de protection du sol.

Sources

Nouveaux défis pour la science du sol

Winfried.blum@boku.ac.at

<http://www.ecsss.net>

Table ronde 2 « Nourrir les hommes en 2050 »

Le problème est de savoir comment nourrira-t-on les hommes en 2050 ? Quelle sécurité alimentaire dans un contexte qui aura changé d'ici 2050 (changement en termes démographique, climatique géostratégique, scientifique ?)

En 2050 nous serons 9 milliards d'habitants, les limites de la planète sont atteintes (superficies agricoles stables mais rendements très élevés.) On est arrivé au bout des possibilités génétiques. Le système alimentaire soulève des problèmes de santé publique. Le politique est limité. Aussi doit-on limiter le développement agro-industriel ainsi que celui des pays émergents ? Faut-il consommer de la même manière ? Certaines régions ont-elles fait des choix ?

Un changement alimentaire doit être fait, la science doit dire à l'état ce qu'est un système alimentaire soutenable et l'agriculture doit donc s'inscrire dans les mécanismes écologiques.

Table 3 : Gérer les ressources, former des géosciences, prendre des décisions ? »

Il s'agit de mieux connaître les ressources et les réserves pour mieux décider. Il faut faire attention aux choix à des échelles spatiales et temporelles. Il faut tenir compte des usages de ces ressources, du type de ressources, et à ce propos de nouvelles pistes technologiques sont exploitées, réacteurs nucléaires de 3^e génération, courants et marées ... Il faut prendre en compte les contraintes économiques avec l'inévitable croissance de la demande des pays émergents et des

pays du sud (en 2020 Chine et Inde représenteront 45% de la demande énergétique. Il faut produire en tentant de réduire tous impacts environnementaux. Il faut penser aux problèmes majeurs notamment réchauffement climatique mais aussi d'autres pollutions (air, eau, sols) et autres nuisances

Il faut prendre en compte les acteurs et les responsabiliser (gouvernements, entreprises, renforcement du droit international)

En conclusion nous avons la responsabilité en tant qu'éducateurs de former nos jeunes afin qu'ils puissent contribuer pleinement à l'amélioration du sort de l'humanité.

- *Donner sa place à l'observation.*
- *Intégrer la culture du doute.*
- *Développer l'esprit critique.*
- *Former les élèves à la responsabilité, à mieux gérer.*

*Madame Claude MONTENOT PLP Lettres, Histoire et Géographie LP Raymond NERIS/Le Marin
Monsieur Daniel ZULMEA PLP Lettres Histoire et Géographie LPO Joseph PERNOCK/ Le Lorrain.*